



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 38 172 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 B 11/27**

⑳ Aktenzeichen: 198 38 172.7  
㉔ Anmeldetag: 21. 8. 98  
㉕ Offenlegungstag: 25. 3. 99

DE 198 38 172 A 1

⑶ Unionspriorität:  
926417 09. 09. 97 US  
⑦ Anmelder:  
Ford Motor Co., Dearborn, Mich., US  
⑧ Vertreter:  
Neidl-Stippler und Kollegen, 81679 München

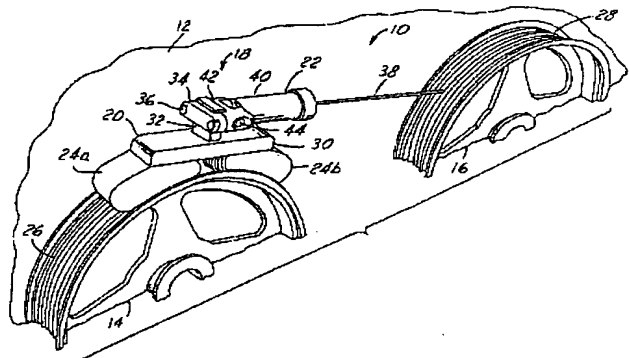
⑦ Erfinder:  
Toth, Gerard Steven, Belleville, Mich., US;  
Deneszczuk, William C., Saline, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

④ Meßanordnung für die Ausrichtung von Riemenscheiben

⑦ Die Erfindung betrifft eine Meßanordnung für Riemenscheiben zum Ausrichten der Riemenscheiben in einem Antriebssystem, wie einem Zubehörtriebssystem eines Frontantriebsmotors eines Fahrzeugs und weist enthält Riemenscheibenaufbauten 24a, b und einen mit einem Rahmen 20 verbundenen Laser 22. Der Antriebsriemen wird entfernt, bevor die Meßanordnung 18 auf den Riemenscheiben angeordnet wird. Die Riemenscheibenaufbauten 24a, b befestigen die Meßanordnung 18 auf einer der Riemenscheiben 13, 16 des Riemenscheibenpaares für die Ausrichtung an. Der Laser 22 emittiert einen Lichtstrahl 38 auf die benachbarte Riemenscheibe, um die Riemenscheibenausrichtung zu bestimmen. Der Laserstrahl trifft auf die Mittelrippe der auszurichtenden benachbarten Riemenscheibe, und der Rippenabstand wird verwendet, um den Ausrichtgrad zu messen.



DE 198 38 172 A 1

Die Erfindung betrifft eine Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und insbesondere eine Meßanordnung für die Ausrichtung von Riemenscheiben in Zubehörantriebssystemen von Verbrennungsmotoren.

Ein Zubehörantriebssystem wird verwendet, um Zubehör eines Innenverbrennungsmotors anzutreiben. Das Zubehör sind üblicherweise ein Klimaanlagekompressor, eine Servolenkumpumpe und ein Alternator. Ein Zubehörantriebsriemen des vorderen Endes ist um Riemenscheiben gezogen, um Leistung von der Kurbelwelle des Motors auf das Zubehör zu übertragen. Zubehörantriebsriemen des vorderen Endes sind auf Fehlausrichtung empfindlich. Eine Fehlausrichtung von Riemenscheibe zu Riemenscheibe von nur wenigen Graden kann zu erhöhten Systemgeräuschen, Riemenabnutzung führen und bewirkt eine versetzte Belastung der Riemenscheiben, was zu einem vorzeitigen Ausfall des Riemenantriebssystems führt.

Es wurden bereits Ausrichttechniken entwickelt, um einige dieser Probleme zu lösen. Es ist bekannt, eine gerade Kante zwischen zwei Riemenscheiben anzuordnen oder einen mechanischen Arm an einer Riemenscheibe anzubringen, der sich bis zur anderen Riemenscheibe erstreckt, um die Ausrichtung visuell zu überprüfen. Ein exakteres verwendetes Ausrichtwerkzeug ist eine Koordinatenmeßmaschine (CMM). Dieses Werkzeug erfordert entweder den Ausbau des Motors aus dem Fahrzeug, um diesen auf einer CMM zu anzuordnen oder einen erheblichen Abbau des Fahrzeugs, um dem tragbaren CMM Zugang zu den Riemenscheiben zu verschaffen. Die Rohdaten des CMM werden dann mittels üblicher Softwarealgorithmen in Fehlausrichtungswinkel konvertiert.

Die bekannten Vorrichtungen haben Nachteile. Beispielsweise führt das visuelle Ausrichten oder das Ausrichten entlang einer geraden Kante zu ungenauen Ergebnissen unnötigen Justierungen der Riemenscheiben. Diese Verfahren erfüllen nicht die Bedürfnisse des Kunden, und führen zu weiteren Reparaturen oder den Verlust von Wiederholungsgeschäften. Ein mechanischer Arm kann die zwei Riemenscheiben genau ausrichten; jedoch würden viele mechanische Arme verschiedener Längen benötigt, um die verschiedenen Längen zwischen den Riemenscheiben in einem Riemenantriebssystem mit einem einzigen Antrieb zu erfassen. Obwohl die CMM die Riemenscheiben genau ausrichtet, ist dieses Verfahren zur Ausrichtung wegen des hohen Zeitaufwands und den hohen Kosten beim Auseinanderbauen des Fahrzeugs und Sammeln der Daten für die Wartung ungeeignet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein schnelles und genaues Verfahren zum Ausrichten der Riemenscheiben in einem Zubehörantriebsriemenantriebssystem im Frontende zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung enthält die Meßanordnung einen Rahmen, eine am Rahmen angebrachte Riemenscheibenaufnahmeverrichtung, die die Meßanordnung an einer ersten Riemenscheibe des Antriebssystems positioniert und einen am Rahmen befestigten Laser. Der Laser emittiert einen Lichtstrahl auf eine zweite Riemenscheibe des Antriebssystems, um eine Ausrichtung der ersten Riemenscheibe zur zweiten Riemenscheibe zu ermöglichen.

In einer bevorzugten Ausführungsform können die Riemenscheibenaufbauten ausgewechselt werden, um verschiedene Riemenscheibentypen und -größen anzupassen. Die

Riemenscheibenaufbauten können zum einfachen Wechseln magnetisch am Rahmen befestigt sein.

Ein Vorteil der Erfindung ist, daß die Ausrichtung über jede Spannweite im Antriebssystem durchgeführt werden kann.

Ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß eine von den entsprechenden Gestaltungstoleranzen und Spannweiten abhängige, sehr genaue Riemenscheibenausrichtung erzielt werden kann.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß in relativ kurzer Zeit eine genaue Diagnose erstellt werden kann.

Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, daß Fehldiagnosen und Auswechseln ansonsten einwandfreier Teile gesteigert vermieden werden können und daher die Kundenaufträge besser erfüllt werden.

Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung sind dem Fachmann aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels ersichtlich, auf das dieselbe keineswegs beschränkt ist, sowie aus der begleitenden Zeichnung, in der zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines auszurichtenden Paares Riemenscheiben und der Verwendung der erfindungsgemäßen Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben;

Fig. 2 eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben von Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht entlang der Linie 3-3 von Fig. 2 einer erfindungsgemäßen Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben;

Fig. 4 und 5 eine alternative Ausführungsform der in Fig. 3 gezeigten Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben; und

Fig. 6 eine Vorderansicht einer alternativen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben.

Das in Fig. 1 als Zubehörantriebssystem gezeigte Antriebssystem 10 wird zum Antrieb des Zubehörs eines Verbrennungsmotors 12 verwendet. Das Zubehör umfaßt üblicherweise einen Klimaanlagekompressor, eine Servolenkumpumpe und einen Alternator, die nicht dargestellt sind. Ein Zubehörantriebsriemen (nicht in Fig. 1 gezeigt) verläuft um Riemenscheiben 14, 16, um Leistung von der Kurbelwelle (nicht gezeigt) des Motors 12 an das Zubehör zu übertragen. Eine Fehlausrichtung der Riemenscheiben 14, 16 verursacht ein erhöhtes Systemgeräusch, erhöhte Riemenabnutzung und belastet die Riemenscheiben 14, 16. Um einen vorzeitigen Verschleiß des Zubehörantriebssystems 10 erfindungsgemäß zu vermeiden, wird der Riemen vom Motor 12 entfernt und die Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben 18 auf die Riemenscheibe 14 aufgebracht, um die Ausrichtung zu überprüfen.

Die Meßanordnung für die Ausrichtung von für Riemenscheiben 18 umfaßt einen Rahmen 20, einen Laser 22, und Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b, um diese auf Riemenscheiben zu befestigen. Die Riemenscheiben 14 und 16 weisen mehrere Rippen 26, 28 auf. Der Rahmen 20 besitzt ein längsverlaufendes Teil 30 mit einer rechtwinkligen Abstützung 32, die an der Mitte des Rahmens 20 zum Befestigen der Laserhalterung 34 durch Schrauben 36 angebracht ist. Der Laser 22 wird in der Mitte des Rahmens 20 befestigt, um den Lichtstrahl 38 des Lasers 22 mit der Mitte der Rippen 28 der benachbarten Riemenscheibe 16 auszurichten. Der Laser hat einen im wesentlichen zylindrischen Körper 40, der an der Laserhalterung 34 über eine Abschlußkappe 42 befestigt ist. Der Laser 22 ist batteriebetrieben und hat einen An-/Ausschalter 44 an der Abschlußkappe 42, der von

beiden Seiten der Abschlußkappe 42 aktiviert werden kann. Ein Beispiel eines geeigneten Lasers ist der von TacStar™ Industries, Inc. hergestellte Universal Pistol Laser.

Im in Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel werden zwei Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b eingesetzt und am Boden des Rahmens 20 befestigt. Dem Fachmann ist offensichtlich, daß die Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b am Rahmen 20 durch übliche Befestigungsmittel, wie Schrauben, befestigt werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform können die Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b mittels Magneten 48 am Rahmen 20, wie in Fig. 2 gezeigt, befestigt werden. Um die Riemenscheibenaufbauten 24 genau am Rahmen 20 zu befestigen, weisen die Magnete 48 zum Ausrichten der Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b in der Mitte des Rahmens 20 Nasen 46 auf. Jeder Riemenscheibenaufbau 24a und 24b besitzt zur Befestigung am Boden 52 des Rahmens 20 oben einen flachen oberen Bereich 50, eine konvexe Bodenoberfläche 54, die auf die Riemenscheibe 14 oder 16 paßt und eine Außenseite ausreichenden Radius, um Interferenz zu vermeiden, wenn sie an der Riemenscheibe 14 oder 16 befestigt ist. Die konvexe Bodenoberfläche 54 ermöglicht es den Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b, sich an viele Riemenscheibendurchmesser anzupassen, einschließlich einer relativ kleinen Riemenscheibe 58 und einer relativ großen Riemenscheibe 60. Alternativ können viele Größen Riemenscheibenaufbauten verwendet werden, die an viele Riemenscheibendurchmesser passen. Die Riemenscheibenaufbauten 24a und 24b besitzen zum Befestigen an den Rippen 26 einer Riemenscheibe viele zusätzliche Vertiefungen 62. Beim Einsatz der Meßanordnung 18 wird die Zahl Vertiefungen 62 (siehe Fig. 3), von denen der Lichtstrahl 38 auf das Ziel, die Mitte der Rippen 38, trifft, gezählt, um die Fehlausrichtung zu bestimmen. Der Fehlausrichtungswinkel ist der arcus tangens von [(Anzahl Vertiefungen · Rippenabstand)/Spannweite]. Bei Umkehr der Meßrichtung von Riemenscheibe 14 zu Riemenscheibe 16 und Drehen der Riemenscheiben 14 und 16 werden weitere Ausrichtfehler entdeckt, wie Riemenscheibenneigung, Beschädigungen oder gebogene Wellen.

Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung (Fig. 4) hat jeder Riemenscheibenaufbau 64 Seiten, die gegen die Mitte schräg aufeinander zu verlaufen und in einem flachen Boden münden. Die Riemenscheibenaufbauten 64 sind so geformt, daß sie mit dem Riemenscheibentyp für V-förmige Riemen zusammenpassen. Alternativ haben, wie in Fig. 5 gezeigt, die Riemenscheibenaufbauten 66 am Boden eine flache Oberfläche ohne Vertiefungen, um zu einer flachen Riemenscheibe zu passen. Durch die Verwendung von Magneten 48 sind die Riemenscheibenaufbauten 24a, 64, 66 zur Anpassung an verschiedene Riemenscheibengrößen oder -arten austauschbar.

Bei einer anderen in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist ein einzelner Riemenscheibenaufbau 68 mit zwei konkaven 70 Oberflächen, die durch zwei konvexe 72 Oberflächen getrennt sind, am Rahmen 20 befestigt. Dadurch kann sich Riemenscheibenaufbau 68 an noch unterschiedlichere Riemenscheibendurchmesser anpassen. Die konvexe Oberfläche 72, die dem Rahmen 20 am nächsten ist, paßt auf relativ kleinere Riemenscheiben 74, während die benachbarte konkave Oberfläche 70 auf relativ größere Riemenscheiben 76 paßt.

Obwohl eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung detailliert beschrieben wurde, sind dem Fachmann weitere alternative Gestaltungen und Ausführungsformen einschließlich der oben genannten, offensichtlich, die ebenfalls unter den Schutzbereich der Ansprüche fallen. Beispielsweise kann die Erfindung in Form eines Bausatzes ausge-

führt sein, wobei der Betreiber die erwünschten Riemenscheibenaufbauten mit dem Rahmen und dem Laser zusammenbaut, um die erwünschten Riemenscheiben in Zubehörantrieben am Frontantriebssystem auszurichten. Zusätzlich kann die Erfindung zum Ausrichten von Riemenscheiben in anderen Riemenscheibenantriebssystemen, die nicht die für ein Zubehörantriebssystem von Frontantriebs-Fahrzeugen dienen, eingesetzt werden.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Antriebssystem
- 12 Verbrennungsmotor
- 14 Riemenscheibe
- 16 Riemenscheibe
- 18 Meßanordnung
- 20 Rahmen
- 22 Laser
- 24a, b Riemenscheibenaufbauten
- 26 Rippen von 14
- 28 Rippen von 16
- 30 longitudinales Teil von 20
- 32 rechtwinklige Abstützung 32
- 34 Laserhalterung
- 36 Schrauben
- 38 Lichtstrahl des Lasers 22
- 40 zylindrischer Körper 40 von 22
- 42 Abschlußkappe von 38
- 44 An-/Ausschalter von 22
- 46 Nasen von 48
- 48 Magnete
- 52 Boden 52 des Rahmens 20
- 54 konvexe Bodenoberfläche 54
- 58 relativ kleinen Riemenscheibe 58
- 60 relativ großen Riemenscheibe 60
- 62 Vertiefungen in 24a, b
- 63 Vertiefungen
- 64 Riemenscheibenaufbau
- 70 konkave Oberfläche
- 72 konvexe Oberflächen
- 74 relativ kleine Riemenscheibe
- 76 relativ größere Riemenscheibe

#### Patentansprüche

1. Meßanordnung für Riemenscheiben (18) zum Ausrichten der in einem Antriebssystem (10) angebrachten Riemenscheiben (14, 16), mit:  
einem Rahmen (20);  
einem am Rahmen (20) angebrachten Riemenscheibenaufbau (24a, 24b), um die Meßanordnung auf einer ersten Riemenscheibe (14) des Antriebssystems (10) zu positionieren; und  
einem am Rahmen (20) befestigten Laser (22), der einen Lichtstrahl (38) auf eine zweite Riemenscheibe (16) des Antriebssystems (10) emittieren kann, um eine Ausrichtung der ersten Riemenscheibe (14) gegenüber der zweiten Riemenscheibe (16) zu ermöglichen.
2. Meßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) lösbar am Rahmen (20) befestigt ist.
3. Meßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ermittelte Lichtstrahl (38) auf die Mitte der zweiten Riemenscheibe (16) trifft.
4. Meßanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) magnetisch lösbar am Rahmen (20) befestigt ist.
5. Meßanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß sie mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist, die jeweils lösbar am Rahmen (20) befestigt sind, die an viele Riemenscheibendurchmesser angepaßt werden können.

6. Meßanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist, die jeweils lösbar am Rahmen (20) befestigt sind und viele Riemenscheibentypen aufnehmen können.

7. Meßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) eine konvexe Oberfläche (72) aufweist, die mit vielen relativ kleinen Riemenscheibendurchmessern zusammenpaßt.

8. Meßanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) eine konkave Oberfläche (70) aufweist, die mit der konvexen Oberfläche (72) verbunden ist und mit vielen Riemenscheiben relativ großen Durchmessers (76, 60) zusammenpaßt.

9. Teilesatz zum Ausrichten der in einem Antriebssystem (10) angeordneten Riemenscheiben (14, 16), mit einem Rahmen (20);

einem Riemenscheibenaufbau (24a, 24b), der am Rahmen (20) befestigt werden kann und zur Positionierung der Meßanordnung auf einer ersten Riemenscheibe (14) des Antriebssystems (10) eingerichtet ist; und einem Laser (22), der am Rahmen (20) befestigt werden kann und einen Lichtstrahl (38) zum Ausrichten der ersten Riemenscheibe (14) zur zweiten Riemenscheibe (16), auf die zweite Riemenscheibe (16) des Antriebssystems (10) emittieren kann.

10. Satz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist die viele Riemenscheibendurchmesser aufnehmen können.

11. Satz nach Anspruch 9, der ferner mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibenaufbauten viele Riemenscheibenarten aufnehmen können.

12. Satz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) magnetisch lösbar am Rahmen (20) befestigt werden können.

13. Satz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) eine konvexe Oberfläche aufweist, die mit vielen relativ kleinen Riemenscheibendurchmessern in Eingriff stehen kann.

14. Satz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) zusätzliche eine konkave Oberfläche (70), die mit der konvexen (72) Oberfläche verbunden ist, aufweist, wobei die konkave Oberfläche (70) mit vielen relativ großen Riemenscheibendurchmessern in Eingriff stehen kann.

15. Meßanordnung für Riemenscheiben zum Ausrichten der Riemenscheiben in einem Zubehörantriebssystem von Frontmotoren eines Fahrzeugs, mit: einem Rahmen (20);

einem lösbar am Rahmen (20) befestigte Riemenscheibenaufbau (24a, 24b), der mit einer ersten Riemenscheibe (14) des Zubehörantriebssystems des vorderen Endes in Eingriff stehen kann, wobei der Aufbau eine konvexe (72) Oberfläche aufweist, die mit vielen Riemenscheibendurchmessern in Eingriff stehen kann; und

einen am Rahmen (20) befestigten Laser (22), wobei der Laser (22) einen Lichtstrahl (38) auf die Mitte einer zweiten Riemenscheibe (16) des Zubehörantriebssystems des vorderen Endes emittieren kann, um die Aus-

richtung der ersten Riemenscheibe (14) bezüglich der zweiten Riemenscheibe (16) zu ermöglichen.

16. Meßanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) magnetisch lösbar am Rahmen (20) befestigt ist.

17. Meßanordnung nach Anspruch 15, die ferner mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist, die jeweils lösbar am Rahmen (20) befestigt sind und die mehreren Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) viele Riemenscheibendurchmesser aufnehmen können.

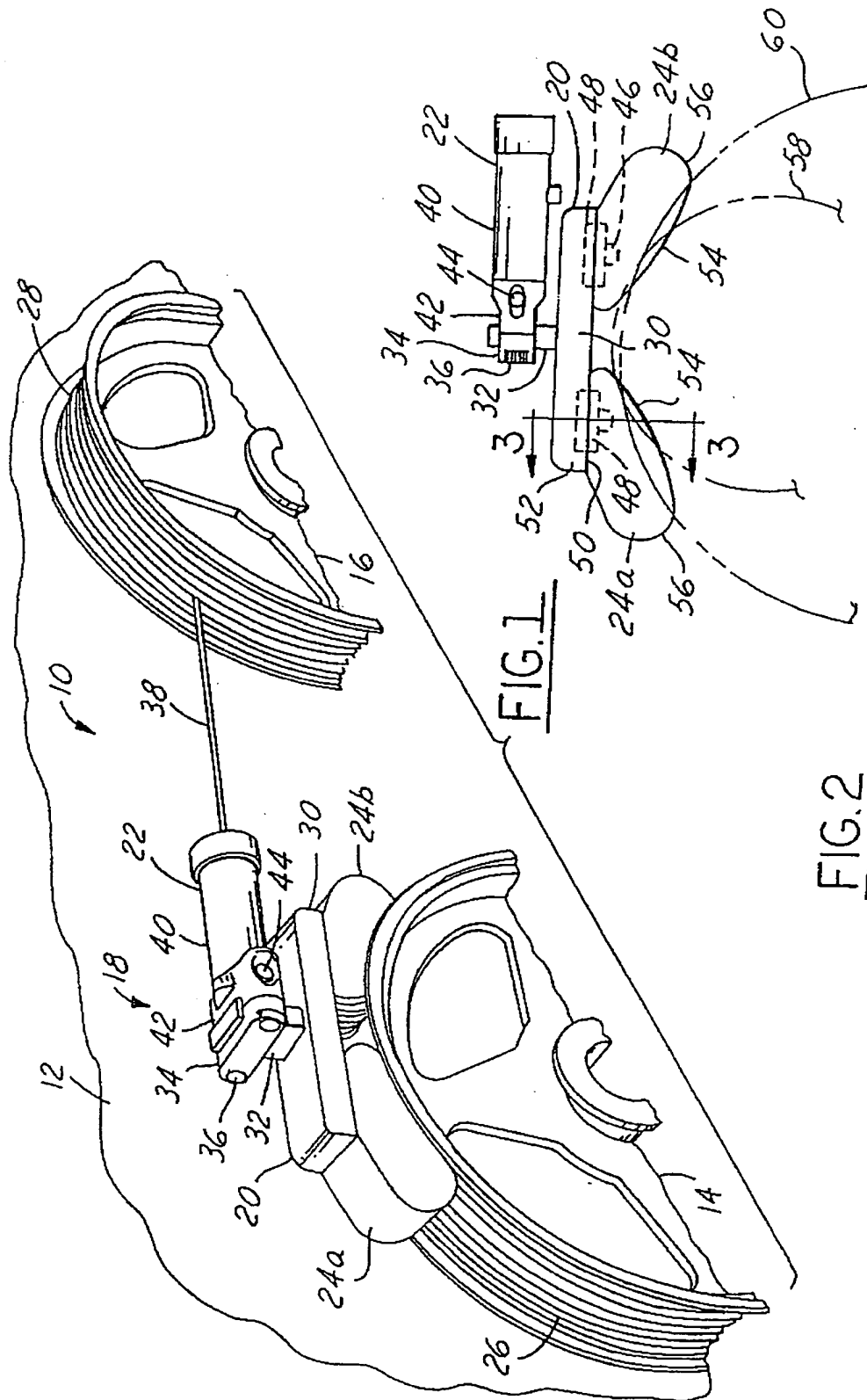
18. Meßanordnung nach Anspruch 15, die ferner mehrere Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) aufweist, die jeweils lösbar am Rahmen (20) befestigt sind, wobei die vielen Riemenscheibenaufbauten (24a, 24b) viele Riemenscheibentypen aufnehmen können.

19. Meßanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Riemenscheibenaufbau (24a, 24b) eine konkave Oberfläche (70) benachbart und verbunden mit der konvexen Oberfläche (72) aufweist, und mit vielen relativ kleinen Riemenscheibendurchmessern und vielen relativ großen Riemenscheibendurchmessern in Eingriff stehen kann.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---



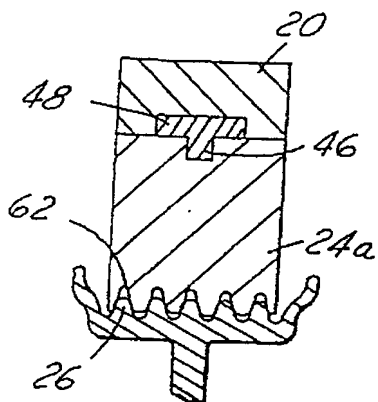


FIG. 3

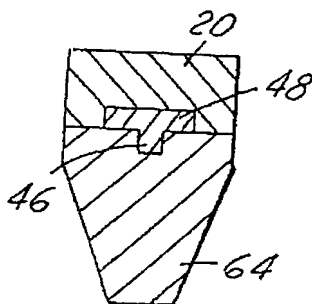


FIG. 4

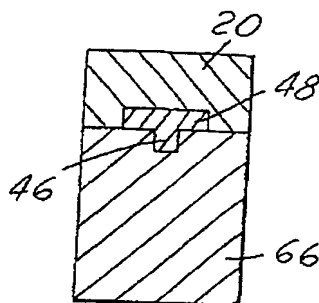


FIG. 5

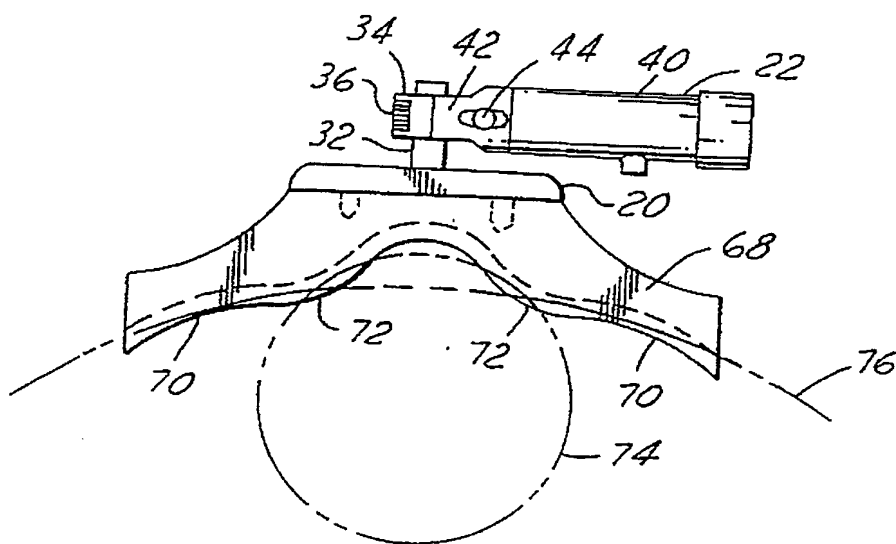


FIG. 6